



**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK JINTAN HITAM (*Nigella sativa*)
TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT DIABETES MELITUS
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh

Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Oleh:

NUR RUSYDAH HAMMAM

G2A 004 130

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2008

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Ilmiah

**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK JINTAN HITAM (*Nigella sativa*)
TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT DIABETES MELITUS
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

yang disusun oleh :

NUR RUSYDAH HAMMAM

NIM : G2A004130

telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal 25 Agustus 2008

TIM PENGUJI

Ketua Penguji,

Penguji,

Dr. Andrew Johan, M.Si
NIP. 131 673 427

Dr. Soenarto Machmudi
NIP. 130 368 068

Pembimbing,

Dr. Achmad Zulfa J, M.Si.Med, Sp. And
NIP. 132 163 896

The effect of Nigella sativa Oil on Sperm Count of Diabetic Mice Induced by Alloxan

Nur Rusydah Hammam*, Ahmad Zulfa Juniarto**

ABSTRACT

Background :

Nigella sativa oil has anti-hyperglycaemic and antioxidant activity, which are possible to improve sperm count in diabetic mice. In this research, we used alloxan which induced diabetes mellitus. The purpose of this research was to prove the effect of Nigella sativa oil to improve sperm count of diabetes mellitus mice.

Method :

This was an experimental research with Post Test–Only Control Group Design. The subjects of this research were 25 mice divided randomly into 5 groups: Group K- as negatif control. Group K+ was only induced by alloxan. Group P1, P2, and P3 were induced by alloxan and given Nigella sativa oil with dose 0,1 ml/day; 0,2 ml/day; and 0,3 ml/day. Treatment was given in 12 days.

Result :

There was significant difference in sperm count between groups that showed in Oneway ANOVA test. Post Hoc test showed there were significant differences between group K+ and P1, between group K+ and P2, and between group K+ and P3.

Conclusions:

The administration of Nigella sativa oil in mice showed a significant improvement in sperm count.

Keywords :

Nigella sativa, spermatozoa, diabetes mellitus.

** Student of Medical Faculty Diponegoro University, Semarang*

*** Lecturer of Biology's Departement Faculty of Medicine Diponegoro University, Semarang*

Pengaruh Pemberian Minyak Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) terhadap Jumlah Spermatozoa Mencit Diabetes Melitus yang Diinduksi Aloksan

Nur Rusydah Hammam*, Ahmad Zulfa Juniarto**

ABSTRAK :

Latar Belakang :

Minyak *Nigella sativa* memiliki efek antihiperqlikemi sekaligus aktivitas antioksidan, yang memungkinkan membantu terjadinya peningkatan jumlah spermatozoa pada kondisi diabetes melitus. Dalam hal ini peneliti menggunakan aloksan sebagai pemicu terjadinya diabetes melitus. Tujuan dari penelitian ini adalah membuktikan apakah pemberian minyak jintan hitam dapat meningkatkan jumlah spermatozoa mencit diabetes melitus.

Metode :

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan pendekatan *Post Test – Only Control Group Design*. Subyek penelitian ini (hewan coba) adalah 25 mencit strain *Balb/c* jantan, yang dibagi secara acak menjadi lima kelompok: Kelompok K- tidak mendapat perlakuan induksi aloksan dan pemberian minyak jintan hitam, kelompok K+ hanya diberi induksi aloksan tanpa pemberian minyak jintan hitam, kelompok P1, P2, P3, dan P4 diberi induksi aloksan dan minyak jintan hitam dengan dosis bertingkat 0,1 ml/hari; 0,2 ml/hari; 0,3 ml/hari. Perlakuan diberikan selama 12 hari.

Hasil :

Terdapat perbedaan signifikan pada jumlah sperma antarkelompok yang ditunjukkan oleh uji *Oneway ANOVA*. Uji *Post Hoc* menunjukkan perbedaan yang signifikan terdapat antara kontrol positif dan kelompok P1, antara kontrol positif dan kelompok P2, dan antara kontrol positif dan kelompok P3.

Kesimpulan :

Pemberian minyak *Nigella sativa* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah spermatozoa mencit.

Kata kunci :

Nigella sativa, spermatozoa, diabetes melitus.

* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

** Dosen Pengajar bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

PENDAHULUAN

Insiden infertilitas terjadi pada sekitar 15% pasangan suami-istri.¹ Faktor infertilitas pria memegang peranan 50% dari keseluruhan kasus.² Salah satu riwayat penyakit sistemik yang banyak menyebabkan infertilitas adalah diabetes melitus.³

Diabetes melitus mempengaruhi fungsi reproduksi pria pada berbagai tahap sebagai akibat efeknya terhadap kontrol endokrin spermatogenesis, proses spermatogenesisnya sendiri, maupun pengaruhnya dalam menimbulkan disfungsi ereksi.⁴ Pada penderita diabetes melitus terdapat penurunan kadar testosteron secara signifikan disertai penurunan LH dan FSH.⁵ Hal ini diperkirakan karena terjadi kecacatan fungsi sel Sertoli dan sel Leydig, yang pada akhirnya membuat ketidaksempurnaan spermatogenesis dan maturasi spermatozoa di epididimis.⁶ Peningkatan radikal bebas pada kondisi diabetik menyebabkan terjadinya stres oksidatif,⁷ yang memicu terjadinya kerusakan mitokondria DNA, mengakibatkan peningkatan apoptosis spermatozoa.^{8,9}

Minyak *Nigella sativa* memiliki efek antihiperqlikemi sekaligus aktivitas antioksidan, yang memungkinkan membantu terjadinya peningkatan jumlah spermatozoa. Kandungan minyak *Nigella sativa* yang kaya akan asam lemak-tidak jenuh, sangat dibutuhkan dalam proses maturasi spermatozoa. Asam lemak-tidak jenuh menstimulasi aktivitas 17β -hydroxysteroid dehidrogenase, yang merupakan enzim penting dari jalur sintesis testosteron.⁷ *Thymoquinon* yang terkandung dalam minyak *Nigella sativa* memiliki aktivitas antioksidan yang memegang peranan sangat penting sebagai protektor spermatozoa terhadap ROS.¹⁰

Untuk membuat mencit diabetes melitus digunakan aloksan. Aloksan adalah suatu substrat yang secara struktural merupakan derivat pirimidin sederhana. Aloksan relatif toksik terhadap hati dan ginjal, tetapi dalam dosis tertentu menyebabkan destruktif selektif pada sel β -pankreas. Aloksan bereaksi dengan merusak substansi esensial di dalam sel β -pankreas sehingga menyebabkan berkurangnya granula-granula pembawa insulin di dalam sel β -pankreas.¹¹

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2008, di tiga tempat. Di LPPT (Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu) Universitas Gajah Mada Yogyakarta untuk terminasi dan pembuatan preparat hapus sperma mencit, di Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro untuk pengecatan preparat, dan penghitungan jumlah spermatozoa dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan pendekatan *Post Test – Only Control Group Design*.

Minyak jintan hitam yang digunakan adalah minyak *Nigella sativa* dengan merek Habbat's oil yang diproduksi oleh PT. Habatussauda International Indonesia. Minyak *Nigella sativa* diberikan per oral menggunakan sonde.

Hewan coba dalam penelitian ini adalah mencit strain *Balb/c* sebanyak 25 ekor, dan 6 ekor cadangan yang diperoleh dari Unit Pemeliharaan Hewan Penelitian (UPHP) Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Sampel penelitian

diambil secara acak dengan kriteria inklusi: mencit strain *Balb/c*, jantan, sehat, umur 8 – 12 minggu, berat badan 20 – 25 gram. Mencit terlebih dahulu diadaptasikan selama 7 hari serta diberikan makan dan minum secara *ad libitum*. Pada hari ke-8 semua mencit, kecuali kontrol negatif, diberi injeksi aloksan intraperitoneal dengan dosis 3,75 mg. Setelah hari ke-8, semua sampel tetap diberi pakan dan minum standar. Pada hari ke-11 dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah untuk mengetahui perbandingan glukosa darah antara mencit yang diberi aloksan dengan mencit kelompok kontrol negatif. Dari hasil pemeriksaan tersebut didapatkan kadar glukosa darah mencit yang diberi aloksan lebih tinggi dari mencit kelompok kontrol negatif. Pada hari ke-11 sampai hari ke-22 ketiga kelompok perlakuan diberi minyak *Nigella sativa* per oral. Pada penelitian ini digunakan dosis bertingkat, yaitu 0,1 ml/hari (untuk kelompok P1), 0,2 ml/hari (untuk kelompok P2) dan 0,3 ml/hari (untuk kelompok P3).

Pada hari ke-23 mencit tersebut diterminasi, kemudian diambil sampel sperma pada tiap–tiap kelompok untuk diperiksa jumlah spermatozoa. Sampel diambil dari epididimis yaitu tepatnya 1-2 cm dibawah caput epididimis. Ditempat tersebut dipasang klem, kemudian dipotong. Bagian yang dipotong tadi, dimasukkan dalam tabung pengencer yang berisi NaCl 0,9% sebanyak 1 cc, kemudian diaduk agar sperma keluar dan menjadi homogen. Letakkan 1 tetes larutan sperma tersebut diatas *objekglass*, kemudian buat sediaan preparat hapus. Fiksasi dengan alkohol absolut, keringkan, dan lanjutkan dengan pengecatan menggunakan larutan *giemsa* kerja. Diamkan 30 menit, cuci dengan mengalirkan air diatas preparat secara perlahan. Keringkan kembali, kemudian preparat

diperiksa di bawah mikroskop dengan lensa objektif perbesaran 10X. Prosedur pemeriksaan jumlah spermatozoa dilakukan pada masing-masing kelompok. Jumlah spermatozoa dihitung dari rerata empat lapangan pandang.

Data yang dikumpulkan merupakan data primer hasil pengukuran di laboratorium. Data tersebut kemudian diproses dengan menggunakan program SPSS 15.0 *for Windows*. Uji distribusi data dilakukan dengan uji *Saphiro-Wilk*. Uji homogenitas data dilakukan dengan uji *Levene*. Karena distribusi data normal, dilanjutkan dengan uji beda menggunakan statistik parametrik *One Way ANOVA*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* karena terdapat hasil yang berbeda bermakna.

HASIL

Data jumlah spermatozoa didapatkan dengan deskripsi sebagai berikut :

Tabel.1 . Hasil analisis data penelitian

Kelompok	Mean	SD	Nilai min	Nilai max
K-	38,70	24,46	12,50	67,50
K+	18,40	18,70	7,50	51,75
P1	58,35	23,54	28,25	83,75
P2	57,45	29,80	16,00	93,50
P3	72,15	44,60	30,00	145,00

Terdapat penurunan rerata jumlah spermatozoa dari kelompok kontrol negatif ke kelompok kontrol positif. Rerata jumlah spermatozoa paling rendah didapatkan pada kelompok kontrol positif (18,40) dan paling tinggi didapatkan pada kelompok P3 (72,15).

Uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan data terdistribusi normal. Uji homogenitas data dilakukan dengan uji *Levene*. Kemudian dilanjutkan dengan uji parametrik *Oneway ANOVA*, yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada jumlah spermatozoa antarkelompok. Karena hasilnya bermakna, analisis data dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan bermakna antar masing-masing kelompok.

Tabel.2 . Hasil analisis data perbandingan antar kelompok

p	K-	K+	P1	P2	P3
K-	-	0.164	0.706	0.851	0.543
K+	0.164	-	0.012*	0.022*	0.001*
P1	0.706	0.012*	-	0.999	0.999
P2	0.851	0.022*	0.999	-	0.981
P3	0.543	0.007*	0.999	0.981	-

Keterangan : * = Berbeda bermakna ($p < 0,05$)

Perbedaan yang bermakna terdapat antara kontrol positif (K+) dan kelompok P1 ($p=0.012$), antara kontrol positif dan kelompok P2 ($p=0.022$), dan antara kontrol positif dan kelompok P3 ($p=0.007$).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat penurunan jumlah spermatozoa pada kelompok kontrol positif (K+) dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (K-). Walaupun terdapat penurunan jumlah spermatozoa pada kelompok kontrol positif (K+), namun analisis data secara statistik memperlihatkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol positif (K+) dengan kelompok kontrol negatif (K-).

Induksi aloksan menimbulkan gangguan pada mekanisme pembentukan insulin sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah. Pada kadar glukosa darah yang tinggi terjadi penurunan kadar testosteron yang signifikan disertai penurunan LH dan FSH,⁵ yang mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah spermatozoa.

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa induksi aloksan yang dilakukan, belum signifikan menurunkan jumlah spermatozoa. Hal ini diperkirakan karena waktu induksi aloksan yang singkat pada penelitian ini yaitu 16 hari. Padahal, spermatogenesis merupakan proses yang sangat kompleks, dimana spermatogonium berkembang menjadi spermatozoa dengan hormon-hormon yang mempengaruhi sistem reproduksi. Waktu yang dibutuhkan agar spermatogenesis dapat berlangsung dengan lengkap pada mencit yaitu 51 – 53 hari.¹²

Jumlah spermatozoa dari ketiga kelompok perlakuan yaitu kelompok P1, kelompok P2, dan kelompok P3 yang diberi minyak jintan hitam, menunjukkan peningkatan dari kelompok kontrol positif. Hasil analisis data statistik

memperlihatkan perbedaan yang bermakna dari jumlah spermatozoa antara semua kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) dengan kelompok kontrol positif (K+).

Peningkatan jumlah spermatozoa dimungkinkan karena minyak *Nigella sativa* memiliki efek hipoglikemik, yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penurunan kadar glukosa darah dapat melancarkan axis hipotalamus-hipofisis, sebagai fungsi sistem endokrin dalam menghasilkan hormon-hormon reproduksi, sehingga testosteron meningkat, yang berimbas pada peningkatan spermatozoa.¹³

Minyak *Nigella sativa* mengandung hingga 50% asam linoleat, 25% asam oleat, 12% asam palmitat, 2,84% asam stearat, 0,34% asam linolenat dan 0,35% asam miristat.⁶ Kandungan asam lemak-tidak jenuh yang tinggi dari Minyak *Nigella sativa*, dapat menstimulasi aktivitas 17β -hydroxysteroid dehidrogenase, sebagai prekursor pembentuk testosteron.

Minyak jintan hitam juga memiliki potensi antioksidan dari bahan aktif yang terkandung di dalamnya, yaitu *thymoquinon*, *carvacrol*, *t-anethol*, dan *4-terpineol*. Keempat bahan tersebut memiliki aktivitas *OH radical scavenging* yang efektif pada peroksidasi lipid nonenzimatis dan degradasi *deoxyribose*.¹⁰ Seperti yang kita ketahui, stres oksidatif merupakan hasil dari ketidakseimbangan antara produksi dan eliminasi ROS, dimana terjadi peningkatan pembentukan ROS tanpa diimbangi eliminasinya oleh antioksidan dalam tubuh.² Walaupun ROS terdapat secara fisiologis pada sperma, namun jumlah yang berlebihan menyebabkan stress oksidatif.¹⁴ Peningkatan ROS dapat merusak membran mitokondria sehingga terjadi pelepasan protein sitokrom C menyebabkan hilangnya fungsi potensial membran mitokondria, yang menginduksi apoptosis sel sperma.¹⁵ Pada minyak

Nigella sativa, aktivitas antioksidan *thymoquinon* memegang peranan sangat penting sebagai protektor spermatozoa terhadap ROS yang meningkat pada kondisi stres oksidatif.⁷

KESIMPULAN

1. Induksi aloksan dalam kurun waktu 16 hari belum memberi pengaruh yang signifikan terhadap penurunan jumlah spermatozoa.
2. Pemberian minyak *Nigella sativa* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah spermatozoa mencit.

SARAN

Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian minyak *Nigella sativa* terhadap jumlah spermatozoa, dengan memperpanjang waktu penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada dr. Andrew Johan, M.Si, selaku *reviewer* proposal, seluruh Staf Laboratorium Biologi FK Undip, Staf Laboratorium Bioteknologi FK Undip, Staf UPHP UGM, Staf LPPT UGM, atas waktu, bimbingan dan bantuannya hingga penelitian ini dapat selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agarwal A, Said TM. Oxidative stress, DNA damage and apoptosis in male infertility: a clinical approach. *BJU International* 2005; 95: 503-7
2. Agarwal A, Prabakaran SA. Oxidative stress and antioxidants in male infertility: a difficult balance. *Iranian Journal of Reproductive Medicine* 2005; 3: 1-8
3. Gustaviani R. Diagnosis dan klasifikasi diabetes melitus. Dalam buku : Sudoyo AW, Setyohadi B, Alwi I, Simadibrata KM, Setiati S, editor. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, 2007: 1857
4. Agbaje IM, Rogers DA, McVicar CM, McClure N, Atkinson AB, Mallidis C, et al. Insulin dependent diabetes mellitus: implication for male reproductive function. *Human Reproduction* 2007; 22: 1871-7. Available from URL : <http://www.medicalnewstoday.com/articles/69779.php>.
5. Remzi C, Ali G, Suat A, Kemal N, Ayegul J. Hypothalamic pituitary-gonadal axis hormones and cortisol in both menstrual phases of women with chronic fatigue syndrome and effect of depressive mood on these hormones. *BMC Musculoskeletal Disord* 2004; 47-51
6. Ballester J, Munoz MC, Dominguez J, Rigau T, Guinovart JJ, Rodriguez-Gil JE. Insulin-dependent diabetes affects testicular function by FSH-and LH-linked mechanisms. *Journal of Andrology* 2004; 25
7. Bashandy AES. Effect of fixed oil *Nigella sativa* on male fertility in normal and hyperlipidemic rats. *International Journal of Pharmacology* 2007; 3: 27-33
8. Saleh RA, Agarwal A, Nada EA, El-Tonsy MH, Sharma RK, Meyer A, et al. Negative effects of increased sperm DNA damage in relation to seminal oxidative stress in men with idiopathic and male factor infertility. *Fertility and Sterility* 2003; 79: 1597-605
9. Rachman K, Beshay E. Diabetes and male sexual function. Available from URL: http://www.urologiaaldia.com/lecturas_recomendadas/PDF/DiabetesyFuncionsexualMasculina.pdf.
10. Khotimah S. Pengaruh pemberian ekstrak jinten hitam (*Nigella sativa*) terhadap kadar GHS paru dan hepar tikus Wistar yang dipapar asap rokok. *Jurnal Biosains Pascasarjana (JBP)* 2006; 8: 7-12

11. Nugroho BA, Purwaningsih E. Perbedaan diet ekstrak rumput laut (*Eucheuma sp*) dan insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus Norvegicus*) hiperglikemia. *Media Medika Indonesia* 2006; 41: 23-9
12. Meldru DR. Infertilitas. Dalam buku : Hacker NF, Moore JG, editor. *Esensial Obstetri dan Ginekologi*. Ed 2. Jakarta : Hipokrates, 2001: 598-602
13. Nieschlag E, Behre HM, editor. *Andrology male reproductive health dysfunction*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2000: 24-57
14. Hawsawi ZA, Ali BA, Bamosa AO. Effect of *Nigella sativa* and thymoquinone on blood glukose in albino rats. Available from URL : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=retrieve&db=pubmed&dopt=abstractplus&list_uids=17264566.
15. Yang J, Liu X, Bhalla K, Kim CN, Ibrado AM, Cai J, et al. Prevention of apoptosis by bcl-2: release of cytochrome c from mitochondria blocked. *Science* 1997; 275: 1129-32

LAMPIRAN

Descriptives

kelompok perlakuan				Statistic	Std. Error		
tran_jumlah2	kontrol negatif	Mean		,1695	,04208		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,0527			
			Upper Bound	,2864			
		5% Trimmed Mean		,1716			
		Median		,1814			
		Variance		,009			
		Std. Deviation		,09410			
		Minimum		,04			
		Maximum		,26			
		Range		,22			
		Interquartile Range		,18			
		Skewness		-,502	,913		
		Kurtosis		-1,475	2,000		
		kontrol positif	kontrol positif	Mean		,0448	,04953
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,0928	
	Upper Bound			,1823			
5% Trimmed Mean				,0400			
Median				,0176			
Variance				,012			
Std. Deviation				,11076			
Minimum				-,06			
Maximum				,23			
Range				,29			
Interquartile Range				,16			
Skewness				1,717	,913		
Kurtosis				3,598	2,000		
perlakuan 1	perlakuan 1			Mean		,2368	,02234
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,1747	
			Upper Bound	,2988			
		5% Trimmed Mean		,2383			
		Median		,2366			
		Variance		,002			
		Std. Deviation		,04995			
		Minimum		,16			
		Maximum		,28			
		Range		,12			
		Interquartile Range		,09			
		Skewness		-,803	,913		
		Kurtosis		,101	2,000		
		perlakuan 2	perlakuan 2	Mean		,2223	,03779
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,1174	
	Upper Bound			,3272			
5% Trimmed Mean				,2261			
Median				,2431			
Variance				,007			
Std. Deviation				,08449			
Minimum				,08			
Maximum				,29			
Range				,21			
Interquartile Range				,14			
Skewness				-1,591	,913		
Kurtosis				2,734	2,000		
perlakuan 3	perlakuan 3			Mean		,2510	,02746
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,1748	
			Upper Bound	,3273			
		5% Trimmed Mean		,2509			
		Median		,2366			
		Variance		,004			
		Std. Deviation		,06140			
		Minimum		,17			
		Maximum		,33			
		Range		,17			
		Interquartile Range		,11			
		Skewness		,109	,913		
		Kurtosis		,300	2,000		

kelompok perlakuan

Case Processing Summary

kelompok perlakuan	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tran_jumlah2 kontrol negatif	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
kontrol positif	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
perlakuan 1	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
perlakuan 2	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
perlakuan 3	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%

Tests of Normality

kelompok perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tran_jumlah2 kontrol negatif	,208	5	,200*	,926	5	,571
kontrol positif	,369	5	,025	,808	5	,094
perlakuan 1	,207	5	,200*	,913	5	,485
perlakuan 2	,278	5	,200*	,854	5	,206
perlakuan 3	,193	5	,200*	,976	5	,915

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

tran_jumlah2

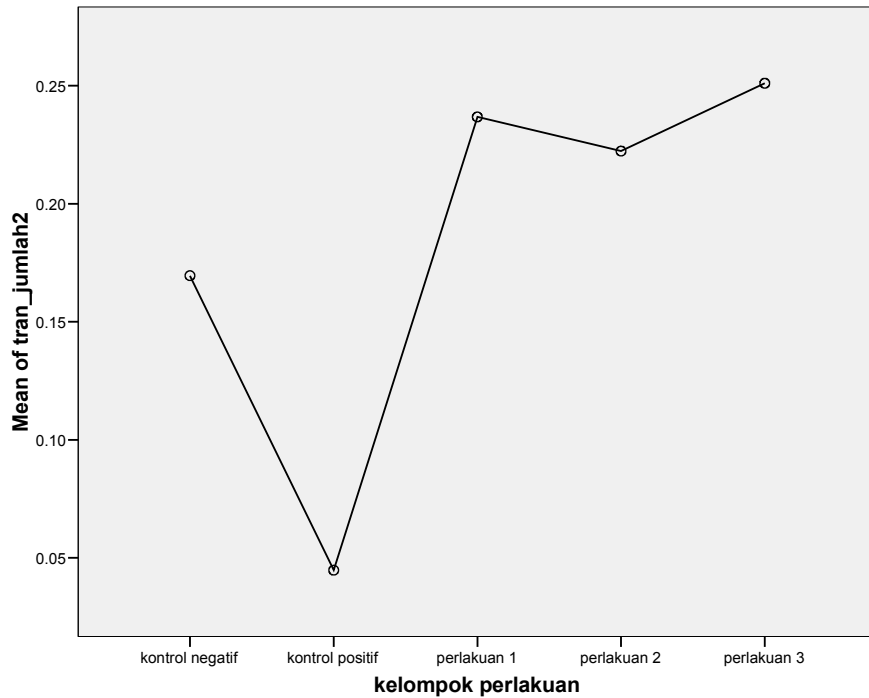
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,639	4	20	,641

ANOVA

tran_jumlah2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,142	4	,035	5,129	,005
Within Groups	,138	20	,007		
Total	,280	24			

Means Plots



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: tran_jumlah2

Tukey HSD

(I) kelompok perlakuan	(J) kelompok perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol negatif	kontrol positif	,12475	,05256	,164	-,0325	,2820
	perlakuan 1	-,06723	,05256	,706	-,2245	,0900
	perlakuan 2	-,05276	,05256	,851	-,2100	,1045
	perlakuan 3	-,08152	,05256	,543	-,2388	,0758
kontrol positif	kontrol negatif	-,12475	,05256	,164	-,2820	,0325
	perlakuan 1	-,19198*	,05256	,012	-,3493	-,0347
	perlakuan 2	-,17751*	,05256	,022	-,3348	-,0202
	perlakuan 3	-,20627*	,05256	,007	-,3635	-,0490
perlakuan 1	kontrol negatif	,06723	,05256	,706	-,0900	,2245
	kontrol positif	,19198*	,05256	,012	,0347	,3493
	perlakuan 2	,01447	,05256	,999	-,1428	,1717
	perlakuan 3	-,01428	,05256	,999	-,1716	,1430
perlakuan 2	kontrol negatif	,05276	,05256	,851	-,1045	,2100
	kontrol positif	,17751*	,05256	,022	,0202	,3348
	perlakuan 1	-,01447	,05256	,999	-,1717	,1428
	perlakuan 3	-,02876	,05256	,981	-,1860	,1285
perlakuan 3	kontrol negatif	,08152	,05256	,543	-,0758	,2388
	kontrol positif	,20627*	,05256	,007	,0490	,3635
	perlakuan 1	,01428	,05256	,999	-,1430	,1716
	perlakuan 2	,02876	,05256	,981	-,1285	,1860

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

tran_jumlah2

Tukey HSD^a

kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
kontrol positif	5	,0448	
kontrol negatif	5	,1695	,1695
perlakuan 2	5		,2223
perlakuan 1	5		,2368
perlakuan 3	5		,2510
Sig.		,164	,543

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Rerata Kadar Gula Darah Mencit (diinduksi aloksan)

Kelompok	Kadar Gula Darah (mg/dl)
K-	72,8
K+	93,9